



(19) RU<sup>(11)</sup> 2 142 348<sup>(13)</sup> C1

(51) МПК<sup>6</sup> В 07 В 13/00, В 03 В 1/00, 7/00

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 99113383/03, 01.07.1999

(24) Дата начала действия патента: 01.07.1999

(46) Дата публикации: 10.12.1999

(56) Ссылки: RU 2002513 C1, 15.11.93. SU 463481 A, 29.07.75. SU 1311791 A, 23.05.87. SU 1155294 A, 15.05.85. US 4943368 A, 24.07.90. Стекло и керамика, N 4, 1997, с.25-27. Труды института ГипроНинеметаллоруд. - Л.: Стройиздат, 1969, с.126-139.

(98) Адрес для переписки:  
196240, Санкт-Петербург, ул.Варшавская,  
д.124, кв.165 Цивису Николаю Марковичу

(71) Заявитель:  
Акционерное общество закрытого типа "НПМ",  
Цивис Николай Маркович

(72) Изобретатель: Анисимов В.Д.,  
Цивис Н.М.

(73) Патентообладатель:  
Акционерное общество закрытого типа "НПМ",  
Цивис Николай Маркович

(54) СПОСОБ СУХОГО ОБОГАЩЕНИЯ ВОЛЛАСТОНитОВОЙ РУДЫ

(57) Реферат:

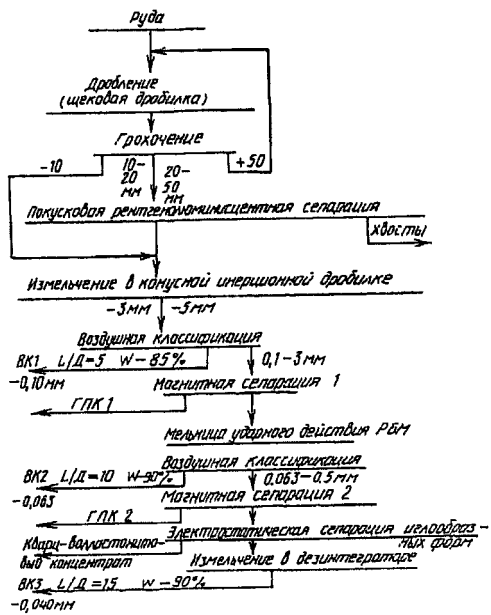
Изобретение относится к обогащению полезных ископаемых и может быть использовано при обогащении волластонитовых руд. Способ включает сухое дробление руды, измельчение в конусной инерционной дробилке (КИД) или мельнице самоизмельчения "АЭРОФОЛ", воздушную классификацию по классам крупности, магнитную сепарацию с отделением гранатового концентрата, электростатическую сепарацию, выделение кварцитового концентрата и кварцевого продукта. При этом перед измельчением руды на КИД ее подвергают грохочению с разделением на классы крупности, после чего класс +50 мм направляют на дробление, класс -10 мм поступает на КИД, а классы +10, -20 и +20 -50 мм - на рентгенолюминесцентный сепаратор, куски с невысоким содержанием волластонита выводят в хвосты, после чего предобогащенную руду и класс крупности -10 мм подвергают измельчению на КИД до -3 мм, из которой с помощью воздушной классификации выделяют класс крупности -0,1 мм - первый волластонитовый концентрат с содержанием волластонита 85%, класс крупности +0,1 -3 мм пропускают через магнитный сепаратор, где выделяется гранат-пироксеновый концентрат, а

немагнитный продукт подают на роторную быстроходную мельницу (РБМ) и из измельченного на ней материала воздушной классификацией выделяют класс крупности -0,063 мм - второй волластонитовый концентрат, содержащий не менее 90% волластонита, после чего класс крупности +0,063 (-0,5) мм проходит магнитную сепарацию, где выделяют зерна граната и пироксена, вскрываемые при дальнейшем измельчении, и инструментальное железо, а немагнитный материал в виде кальцита, кварцита и волластонита подсушивают и разделяют на двухкаскадном электростатическом сепараторе, где волластонит иглообразной формы отклоняется в сторону высоковольтного электрода, а примеси, имеющие более округлую и слегка удлинненную форму, отталкиваются от высоковольтного электрода, выводят в кварц-волластонитовый концентрат, а удлинненные иглообразные зерна волластонита поступают на дезинтегратор, где измельчаются до класса крупности -0,040 мм - третий волластонитовый концентрат с содержанием волластонита 90%. Изобретение повышает качество разделения волластонитовой руды. 1 ил.

RU 2 142 348 C1

RU 2 142 348 C1

RU 2142348 C1



RU 2142348 C1



(19) RU (11) 2 142 348 (13) C1

(51) Int. Cl.<sup>6</sup> B 07 B 13/00, B 03 B 1/00, 7/00

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

## (12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 99113383/03, 01.07.1999

(24) Effective date for property rights: 01.07.1999

(46) Date of publication: 10.12.1999

(98) Mail address:  
196240, Sankt-Peterburg, ul. Varshavskaja,  
d. 124, kv. 165 Tsyvisu Nikolaju Markovichu

(71) Applicant:  
Aksionernoe obshchestvo zakrytogo tipa "NPM",  
Tsyvis Nikolaj Markovich

(72) Inventor: Anisimov V.D.,  
Tsyvis N.M.

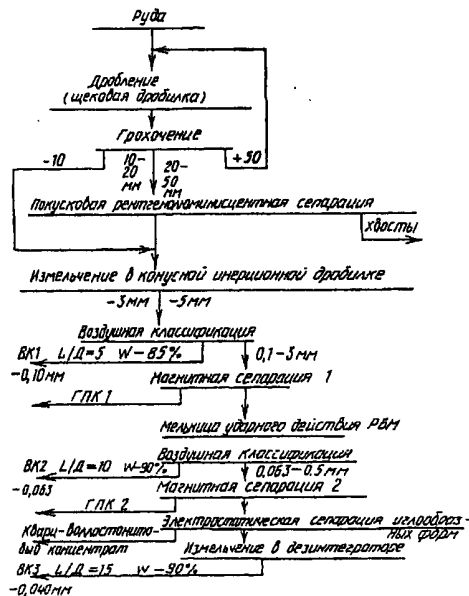
(73) Proprietor:  
Aksionernoe obshchestvo zakrytogo tipa "NPM",  
Tsyvis Nikolaj Markovich

### (54) METHOD OF DRY CONCENTRATION OF WOLLASTONITE ORE

#### (57) Abstract:

FIELD: mineral concentration. SUBSTANCE: method includes dry ore crushing, grinding in cone inertial crusher or in AEROFOL autogeneous mill, air particle size classification, magnetic separation with separation of garnet concentrate, electrostatic separation, separation of quartzite concentrate and quartz product. In so doing, prior to grinding ore in cone inertial crusher, it is subjected to screening with separation into size classes, with class of plus 50 mm directed for further crushing, class of minus 10 mm supplied to cone inertial crusher, and classes of plus 10, minus 20 and plus 20, minus 50 directed to X-ray luminescent separator. Lumps with low content of wollastonite are withdrawn to tailings. Then, preconcentrated ore and size class of minus 10 mm are subjected to crushing by cone inertial crusher up to minus 3 mm from which, with use of air classification, size class of minus 0.1 mm - the first wollastonite concentrate is separated with wollastonite content of 85%; size class of plus 0.1 to minus 3 mm is passed through magnetic separator to separate garnet-pyroxene concentrate, and magnetic product is supplied to rotary high-speed mill to produce ground material for air classification to separate size class of minus 0.063 mm - the second wollastonite concentrate containing not less than 90% of wollastonite. Then, size class of plus 0.063 (minus 0.5) mm is subjected to magnetic separation, where grains of garnet and pyroxene are separated, which are opened in further grinding, and tool iron. Nonmagnetic

material in form of calcite, quartzite and wollastonite is dried and separated in two-stage electrostatic separator where wollastonite of needle shape is deflected to high-voltage electrode and impurities having more rounded and slightly elongated shape are repelled from high-voltage electrode and withdrawn to quartz-wollastonite concentrate, and elongated needle-like grains of wollastonite are supplied to disintegrator to be ground to size class of minus 0.040 mm - the third wollastonite concentrate with wollastonite content of 90%. EFFECT: higher quality of separation of wollastonite ore. 1 dwg



[illegible][illegible]

концентрат, а удлиненные иглообразные зерна поступают на дезинтегратор (типа ДЕЗИ), где измельчаются до класса крупности -0,040 мм - третий волластонитовый концентрат (ВК3).

Более подробно заявляемое техническое решение рассматривается на схеме, в соответствии с которой волластонитовую руду подвергают сухому дроблению, в частности на щековой дробилке. После этого за счет грохочения куски руды разделяют на классы крупности, после чего класс +50 направляют на дробление, класс -10 поступает на измельчение в конусную инерционную дробилку, а классы +10 -20 и +20 -50 мм - на рентгенолюминесцентный сепаратор, где происходит покусковое разделение руды по характеру свечения волластонита и куски с невысоким содержанием волластонита выводят в хвосты. Остальную руду, обогащенную на рентгенолюминесцентном сепараторе, и класс крупности -10 мм подвергают измельчению на КИД до 3 мм, из которой с помощью воздушной классификации из измельченной руды выделяют класс крупности -0,1 мм - первый волластонитовый концентрат (ВК1) с содержанием волластонита 85% и средним отношением зерен к их диаметру, равным 5, а класс крупности +0,1 - 3 мм пропускают через магнитный сепаратор, где выделяется гранат-пироксеновый концентрат, а немагнитный продукт подают на роторную быстходную мельницу (РМБ) и из измельченного на ней материала воздушной классификацией выделяют класс крупности -0,063 мм - второй волластонитовый концентрат (ВК2), содержащий не менее 90% волластонита со средним отношением зерен к диаметру, равным 10. После чего класс крупности +0,063 -0,5 мм проходит магнитную сепарацию, где выделяют зерна граната и пироксена, вскрываемые при дальнейшем измельчении, и инструментальное железо, а немагнитный материал в виде кальцита, кварца и волластонита подсушивают и разделяют на двухкаскадном электростатическом сепараторе, где волластонит иглообразной формы отклоняется в сторону высоковольтного электрода. При этом примеси, имеющие более округлую и слегка удлиненную форму, отталкиваемые от высоковольтного электрода, выводят в кварц-волластонитовый концентрат, а удлиненные иглообразные зерна поступают на дезинтегратор (типа ДЕЗИ), где измельчаются до класса крупности - 0,040 мм - третий волластонитовый концентрат (ВК3) с содержанием волластонита 90% и средним соотношением зерен к их диаметру, равным 15.

Грохочение дробленной на щековой дробилке руды обеспечивает разделение материала на классы крупности с возвращением наиболее крупных кусков (+50 мм) на дробление, направлением класса крупности -10 мм на КИД и классов крупности +10 -20 и +20 -50 мм - на рентгенолюминесцентный сепаратор, обеспечивает выведение кусков с невысоким содержанием волластонита в хвосты, за счет чего стабилизируется состав предобогащенной руды и повышается содержание в ней волластонита, например, в

65-72% до 82-85%.

Измельчение выделенного класса крупности -10 мм на КИД до крупности -3 и воздушная классификация измельченной руды обеспечивают получение первого волластонитового концентрата (ВК1) с содержанием волластонита 85% и средним отношением зерен к их диаметру, равным 5, который извлекается.

Выделение за счет воздушной сепарации класса крупности +0,1 -3 мм и направление его на магнитную сепарацию позволяет отделить от него гранат-пироксеновый концентрат и направить немагнитный продукт на мельницу ударного действия (РБМ), которая позволяет максимально сохранить соотношение  $L/D$ , причем минералы раскрываются в более крупных классах, и с помощью воздушной классификации выделить класс крупности -0,063 мм - второй волластонитовый концентрат (ВК2) с содержанием волластонита не менее 90% со средним отношением длины зерен к их диаметру, равным 10.

Выполнение магнитной сепарации класса крупности +0,063 мм -0,5 мм позволяет выделить в шламовый волластонитовый концентрат вскрытые при измельчении зерна граната и пироксена, а также инструментального железа, а из немагнитного материала с помощью двухкаскадного электростатического сепаратора отделить волластонит, имеющий удлиненную иглообразную форму, который на дезинтеграторе измельчают до класса крупности -0,040 мм с получением третьего волластонитового концентрата (ВК3) с содержанием волластонита 90% и средним отношением длины зерна к его диаметру, равным 15.

Различная терминология для зерна (игольчатая иглообразная, удлиненная иглообразная, округлая) связана с различными этапами обогащения волластонитовой руды.

Заявляемый способ обладает повышенными технологическими показателями обогащения, повышенным качеством волластонитового концентрата (по содержанию волластонита и отношению  $L/D$ ), обеспечивает разделение волластонитового концентрата по показателям качества, обеспечивает повышение комплексности использования сырья и универсальность для обогащения руд различных месторождений.

Заявляемое техническое решение полностью решает задачу, стоящую перед изобретением.

Заявляемое техническое решение на настоящее время не известно в Российской Федерации и за границей и отвечает требованиям критерия "Новизна".

Заявляемое техническое решение является оригинальным, не вытекает очевидным образом из существующего уровня техники и отвечает требованиям критерия "изобретательский уровень".

Заявляемый способ может быть реализован промышленным путем с использованием известных технических средств, сырья и материалов и отвечает требованиям критерия "промышленная применимость".

Библиографические данные

**Формула изобретения:**

Способ сухого обогащения волластонитовой руды, включающий сухое дробление руды, измельчение в конусной инерционной дробилке (КИД) или мельнице соизмельчения "АЭРОФОЛ", воздушную классификацию по классам крупности, магнитную сепарацию с выделением гранатового концентрата, электростатическую сепарацию с выделением кальцитового концентрата и кварцевого продукта, отличающийся тем, что перед измельчением руды ее подвергают грохочению с разделением на классы крупности, после чего класс +50 мм направляют на дробление, класс -10 мм поступает на измельчение, а классы +10 -20 и +20 -50 мм - на рентгенолюминесцентный сепаратор, где происходит покусковое разделение волластонита по характеру свечения и куски с невысоким содержанием волластонита выводят в хвосты, остальную руду, обогащенную на рентгенолюминесцентном сепараторе и класс крупности -10 мм подвергают измельчению на КИД до -3 мм, из которой с помощью воздушной

-0,1 мм - первый волластонитовый концентрат (ВК1), а класс крупности +0,1 - 3 мм пропускают через магнитный сепаратор, где выделяется гранат-пироксеновый концентрат, а немагнитный продукт подают на роторную быстроходную мельницу (РБМ) и из измельченного на ней материала воздушной классификацией выделяют класс крупности -0,063 мм - второй волластонитовый концентрат (ВК2), после чего класс крупности +0,063 - 0,5 мм проходит магнитную сепарацию, где выделяют зерна граната и пироксена, вскрываемые при дальнейшем измельчении, и инструментального железа, а немагнитный материал в виде кальцита, кварца и волластонита подсушивают и разделяют на двухкаскадном электростатическом сепараторе, где волластонит иглообразной формы отклоняется в сторону высоковольтного электрода, а примеси, имеющие более округлую и слегка удлиненную форму, отталкиваемые от высоковольтного электрода, выводят в кварц-волластонитовый концентрат, а удлиненные иглообразные зерна волластонита поступают на дизинтегратор (типа ДЕЗИ), где измельчаются до класса крупности -0,040 мм - третий волластонитовый концентрат (ВК3).

RU 2 1 4 2 3 4 8 C 1

RU 2 1 4 2 3 4 8 C 1